

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-296744

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/09

H01F 1/08

H01F 41/02

(21)Application number : 2000-115742

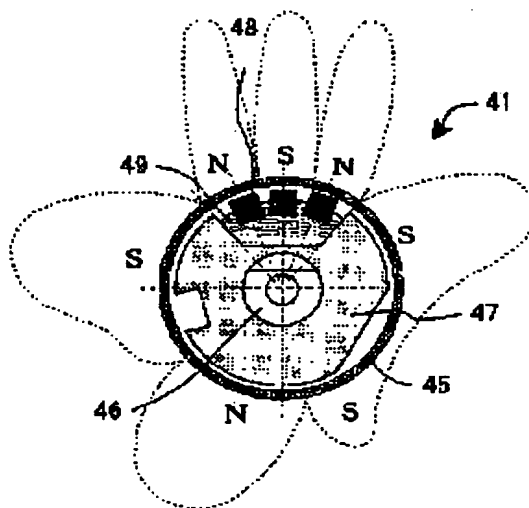
(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 17.04.2000

(72)Inventor : HIZUKA KYOTA  
IMAMURA TAKESHI  
KAKEGAWA MIEKO  
KAI SO**(54) DEVELOPING ROLLER, ITS MANUFACTURING METHOD, DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inexpensively provide a developing roller equipped with high magnetic characteristic and the high accuracy of a main pole part with simple constitution.

**SOLUTION:** A magnetic roller disposed inside the sleeve 45 of the developing roller 41 is constituted by embedding three magnet blocks 48 at a part equivalent to the developing pole of a cylindrical magnet 47 on a holder 49 and bonded with nearly cylindrical magnet 47. Each magnet block 48 has a mutually different polarity to that of the adjacent one. By such constitution, the magnet block 48 is stuck by using the accurate holder only at a part where the high magnetic characteristic is required, and the developing roller having the characteristic required to obtain a good-quality image all over the density area is inexpensively realized with the simple constitution.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-296744  
(P2001-296744A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001. 10. 26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-リ-ト*(参考)
G 0 3 G 15/09		G 0 3 G 15/09	A 2 H 0 3 1
H 0 1 F 1/08		H 0 1 F 1/08	A 5 E 0 4 0
41/02		41/02	G 5 E 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21)出願番号	特願2000-115742(P2000-115742)	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成12年4月17日(2000. 4. 17)	(72)発明者	肥塚 恭太 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72)発明者	今村 剛 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74)代理人	100063130 弁理士 伊藤 武久 (外1名)

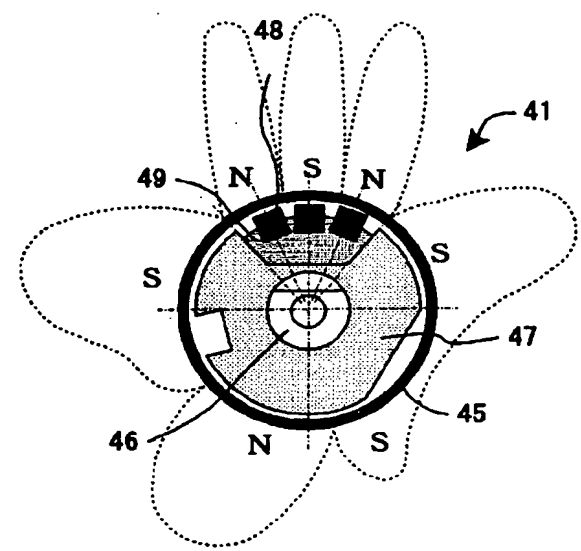
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像ローラ及びその製造方法、現像装置並びに画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 高い磁気特性と主極部の高精度を備えた現像ローラを簡単な構成で低コストに提供する。

【解決手段】 現像ローラ41のスリーブ45内に配設された磁石ローラは、円筒状マグネット47の現像極に相当する部分に3つのマグネットブロック48をホルダ49に埋め込み、これを略円筒状マグネット47に接合した構成とする。各マグネットブロック48は、互いに隣接するものとは極性が異なるものとする。この構成により、高い磁気特性が必要な部分のみ高精度なホルダを用いてマグネットブロック48を貼り付けた構成となり、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で低コストに実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラにおいて、

前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 2】 前記マグネットブロックの外周側の両肩部が丸みを帯びた形状であることを特徴とする、請求項 1 に記載の現像ローラ。

【請求項 3】 前記マグネットブロックは、磁気特性が残留磁束密度が 0.5 T より大きく、保持力が 1200 kA/m より小さいことを特徴とする、請求項 1 に記載の現像ローラ。

【請求項 4】 前記略円筒状マグネットが磁場配向されていない等方性マグネットであることを特徴とする、請求項 1 に記載の現像ローラ。

【請求項 5】 現像剤を現像スリーブに汲み上げて、現像スリーブ上に磁気ブラシを形成し、潜像担持体に現像剤を摺擦させて潜像を可視像化する現像装置において、前記現像スリーブの内部に配置される磁石ローラが、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】 現像剤を現像スリーブに汲み上げて、現像スリーブ上に磁気ブラシを形成し、潜像担持体に現像剤を摺擦させて潜像を可視像化する現像装置を備えた画像形成装置において、前記現像スリーブの内部に配置される磁石ローラが、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、前記略円筒状マグネットに形成した前記ホルダ埋め込み用の溝に対してローラ芯金基準面を定められた角度で芯金を挿入することを特徴とする現像ローラ製造方法。

【請求項 8】 前記芯金挿入後に、芯金基準面に対して定められた角度で他の磁極を着磁することを特徴とす

る、請求項 7 に記載の現像ローラ製造方法。

【請求項 9】 非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、

前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、

前記ホルダの内周面が円弧状断面を有し、該ホルダを接合する前記略円筒状マグネットに形成した前記ホルダ埋め込み用溝のホルダ当接面が前記ホルダ内周面の円弧状断面に対応する円弧状断面を有し、

前記ホルダを略円筒状マグネットに接合する際に、ローラの芯金基準面を検知して芯金基準面に対し定められた角度で前記ホルダを接合することを特徴とする現像ローラ製造方法。

【請求項 10】 前記ホルダの略円筒状マグネットへの接合後に、芯金基準面に対して定められた角度で他の磁極を着磁することを特徴とする、請求項 9 に記載の現像ローラ製造方法。

【請求項 11】 非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、

前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも 2 つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、

現像極に相当する磁極となる前記マグネットブロックを埋め込む非磁性体からなる前記ホルダを前記略円筒状マグネットと押出一体成形し、その後前記マグネットブロックを前記ホルダに貼り付けることを特徴とする現像ローラ製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に装着される現像装置と、現像ローラ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真その他の、粉体トナーを用いた画像形成方法において、二成分現像剤を用いた磁気ブラシ現像は周知であり、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置において広く利用されている。

【0003】磁気ブラシ現像では、現像剤担持体の表面に現像剤を搬送し、現像剤をブラシ状(磁気ブラシ)に保持させて像担持体に接触させ、静電潜像が形成された像担持体と電氣的バイアスが印加されたスリーブとの間の電界によってトナーが潜像面に選択的に付着することにより、現像が行われる。

【0004】上記現像剤担持体は、通常、円筒状のスリーブ(現像スリーブ)として構成され、このスリーブ表

面に現像剤の穂立ちを生じさせるように磁界を形成する磁石体(磁石ローラ)をスリーブ内部に備えている。穂立ちの際、キャリアが磁石ローラで生じる磁力線に沿うようにスリーブ上に穂立ちすると共に、この穂立ちに係るキャリアに対して帯電トナーが付着されている。上記磁石ローラは、複数の磁極を有し、それぞれの磁極を形成する磁石が棒状などに構成されていて、特にスリーブ表面の現像領域部分では現像剤を立ち上げる現像主磁極を備えている。上記スリーブと磁石ローラの少なくとも一方が動くことでスリーブ表面に穂立ちを起こした現像剤が移動するようになっており、現像領域に搬送された現像剤は上記現像主磁極から発せられる磁力線に沿って穂立ちを起こし、この現像剤のチェーン穂は撓むように潜像担持体表面に接触し、接触した現像剤のチェーン穂が潜像担持体との相対線速差に基づいて静電潜像と擦れ合いながら、トナー供給を行う。なお、現像領域とは、現像剤担持体上で磁気ブラシが立ち上がり潜像担持体と接触している範囲とする。

【0005】従来の磁気ブラシ現像装置においては、画像濃度を高くするための現像条件と低コントラスト画像を良好に得るための現像条件とが両立せず、高濃度部と低濃度部との双方を同時に改善することが困難である。即ち、画像濃度を高くするための現像条件としては、(i)潜像担持体と現像スリーブとの間隔である現像ギャップを狭くすること、あるいは(ii)現像領域幅を広くすることなどが挙げられる。一方、低コントラスト画像を良好に得るための現像条件としては、(i')現像ギャップを広くすること、あるいは(ii')現像領域幅を狭くすることなどがある。つまり、双方の現像条件は相対するものであって両立せず、全濃度域にわたって双方の条件を満たして良質な画像を得ることは一般に困難とされている。

【0006】例えば低コントラスト画像を重視する場合には、ベタラインのクロス部や黒ベタ、ハーフトーンベタ画像の後端部に白抜けを生じる所謂「後端白抜け」と称される異常画像が発生しやすい。また同じ幅で形成した格子画像の横線が縦線よりも細くなったり、1ドットなどの小さい点画像が現像されないなどの現象も発生している。

【0007】このような従来からの課題であった画像濃度を高くするための現像条件と低コントラスト画像を良好に得るための現像条件とを高い時点で満足させ、全濃度域にわたって良質な画像を得るための現像方法及び現像装置等を本願出願人は先に提案している(特願2000-29637)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の本願出願人が先に提案した現像装置においては、現像ローラの主極部は極間角度が従来の現像ローラに比べて狭いため、マグネット材料に高い磁気特性が必要となる。

また、主極部の精度が従来の現像ローラに比べて高い精度(従来の $\pm 2$ 度に対して $\pm 1$ 度)が要求される。

【0009】ここで、従来の現像ローラの製造方法について説明する。図10で説明する現像ローラの製造方法は、金属又は樹脂からなる芯金一体型のホルダ53に、汲み上げ極、搬送極、現像極等を構成する焼結マグネット(フェライトブロック)54を貼り付けた磁石ローラをスリーブ52の内部に配設して現像ローラ51としたものであり、メリットとして磁極の位置精度が良い反面、デメリットとしてマグネットブロック54を貼り付ける部品のコストが高くまた工数が多くなる。

【0010】図11で説明する現像ローラの製造方法は、芯金65に汲み上げ極、搬送極、現像極等を構成する複数のマグネット(フェライトブロック)63を貼り付けた磁石ローラをスリーブ62の内部に配設して現像ローラ61としたものであり、図10で説明した製造方法と比べて芯金のコストが安いというメリットがあるが、磁極位置精度は高くなく、また図10で説明した製造方法と同様に工数が多くなるデメリットを持つ。

【0011】図12で説明する現像ローラの製造方法は、スリーブ72の内部に芯金75とマグネットロール73からなる磁石ローラを配設して現像ローラ71としたものであり、射出成形と押出成形による方法があり、特徴としては円周方向で一体形状をしている。射出成形のメリットとしては高磁力が得やすく磁極位置等比較的安定した特性が得られるが設備が煩雑となり加工タクトがかかる。また押出成形のメリットとしては加工タクトが短い反面デメリットとして成形品特性の制御が困難である事が挙げられる。

【0012】このような従来の現像ローラ製造方法を、上記の本願出願人が先に提案した現像装置の現像ローラに適用する場合、上述の如く上記の本願出願人が先に提案した現像装置の現像ローラにおいては主極部の極間角度が狭くマグネット材料に高い磁気特性が必要であり、また、主極部の精度が従来の現像ローラに比べて高い精度が要求されるため、現像ローラの製造が難しく、製作コストが高むという問題があった。

【0013】本発明は、このような問題を解決し、高い磁気特性と主極部の高精度を備えた現像ローラとこれを低コスト且つ容易に製造できる製造方法を実現し、全濃度域にわたって良質な画像を得ることのできる現像装置を提供することを課題とする。

【0014】また、全濃度域にわたって良質な画像を得ることのできる画像形成装置を提供することも本発明の課題である。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の課題は、本発明により、非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラにおいて、前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略

10

20

30

40

50

円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることにより解決される。

【0016】また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記マグネットブロックの外周側の両肩部が丸みを帯びた形状であることを提案する。また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記マグネットブロックは、磁気特性が残留磁束密度が0.5 Tより大きく、保持力が1200 kA/mより小さいことを提案する。

【0017】また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記略円筒状マグネットが磁場配向されていない等方性マグネットであることを提案する。また、前記の課題を解決するため、本発明は、現像剤を現像スリーブに汲み上げて、現像スリーブ上に磁気ブラシを形成し、潜像担持体に現像剤を摺擦させて潜像を可視像化する現像装置において、前記現像スリーブの内部に配置される磁石ローラが、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることを提案する。

【0018】また、前記の課題を解決するため、本発明は、現像剤を現像スリーブに汲み上げて、現像スリーブ上に磁気ブラシを形成し、潜像担持体に現像剤を摺擦させて潜像を可視像化する現像装置を備えた画像形成装置において、前記現像スリーブの内部に配置される磁石ローラが、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなることを提案する。

【0019】また、前記の課題を解決するため、本発明は、非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、前記略円筒状マグネットに形成した前記ホルダ埋め込み用の溝に対してローラ芯金基準面を定められた角度で芯金を挿入することを提案する。

【0020】また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記芯金挿入後に、芯金基準面に対して定められた角度で他の磁極を着磁することを提案する。また、前記の課題を解決するため、本発明は、非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロッ

ク同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、前記ホルダの内周面が円弧状断面を有し、該ホルダを接合する前記略円筒状マグネットに形成した前記ホルダ埋め込み用溝のホルダ当接面が前記ホルダ内周面の円弧状断面に対応する円弧状断面を有し、前記ホルダを略円筒状マグネットに接合する際に、ローラの芯金基準面を検知して芯金基準面に対し定められた角度で前記ホルダを接合することを提案する。

10 【0021】また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記ホルダの略円筒状マグネットへの接合後に、芯金基準面に対して定められた角度で他の磁極を着磁することを提案する。

【0022】また、前記の課題を解決するため、本発明は、非磁性スリーブの内部に磁石ローラを配置した現像ローラの製造方法において、前記磁石ローラは、磁性粉と高分子化合物を混合して成形した略円筒状マグネットと、該略円筒状マグネットの現像極に相当する部分に隣接して配置されたブロック同士の極性が相反する少なくとも2つのマグネットブロックを保持するホルダとからなり、現像極に相当する磁極となる前記マグネットブロックを埋め込む非磁性体からなる前記ホルダを前記略円筒状マグネットと押出一体成形し、その後前記マグネットブロックを前記ホルダに貼り付けることを提案する。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する前に、従来の現像ローラの製造方法を、本願出願人が先に提案した現像装置の現像ローラ製造方法に適用したばあい

30 【0024】図10で説明した現像ローラ製造方法を適用して製造した現像ローラを図6に示す。この現像ローラ21は、芯金一体型のホルダ23に現像主極を構成する3つの希土類マグネットブロック48と主極以外の磁極を構成する複数のフェライトブロック24とを貼り付けた磁石ローラをスリーブ22内に配設して現像ローラ21としたものである。この場合のメリットは磁極の位置精度が高いことであり、デメリットは部品コストが高いことと工数が多く製造コストが高いことである。

40 【0025】図11で説明した現像ローラ製造方法を適用して製造した現像ローラを図7に示す。この現像ローラ31は、芯金35に現像主極を構成する3つの希土類マグネットブロック48を貼り付けたフェライトブロック33aと主極以外の磁極を構成する複数のフェライトブロック33とを貼り付けた磁石ローラをスリーブ32内に配設して現像ローラ31としたものである。この場合のメリットは工数がほぼ図10の場合と同様で図10のものより部品コストが安いことであり、デメリットは全体的に磁極位置精度の確保が難しく、主極も複雑な形状のため成形品形状に高精度が要求されることである。

【0026】図12で説明した現像ローラ製造方法を適用して製造した現像ローラを図8に示す。この現像ローラ81は、フェライトマグネット成形品であるマグネットロール83の現像極に相当する部分に3つの希土類マグネットブロック48を貼り付けた磁石ローラをスリーブ82内に配設して現像ローラ81としたものである。符号85は芯金である。この場合のメリットは工数が非常に少ないことであり、デメリットは主極の複雑な形状に高精度が要求されることである。

【0027】このような従来の現像ローラ製造方法を本願出願人が先に提案した現像装置の現像ローラ製造方法に適用したばあいには推測される現像ローラの構成とその製造方法を踏まえて、本発明による現像ローラ及びその製造方法並びに現像装置について以下に説明する。

【0028】先ず本発明に係る現像装置が装着された画像形成装置の作像部について説明する。図1において、静電潜像担持体である感光体ドラム1の周囲には、当該ドラム表面を帯電するための帯電装置2、一様帯電処理面に潜像を形成するためのレーザー光線となる露光3、ドラム表面の潜像に帯電トナーを付着することでトナー像を形成する現像装置4、形成されたドラム上のトナー像を記録紙へ転写するための転写装置5、ドラム上の残留トナーを除去するためのクリーニング装置7、ドラム上の残留電位を除去するための除電ランプ8が順に配設されている。

【0029】このような構成において、帯電装置2の帯電ローラによって表面を一様に帯電された感光体1は、露光3によって静電潜像を形成され、現像装置4によってトナー像を形成される。当該トナー像は、転写ベルトなどとなる転写装置5によって、感光体ドラム1表面から、不図示の給紙トレイから搬送された記録紙へ転写される。この転写の際に感光体ドラムに静電的に付着した記録紙は、分離爪によって感光体ドラム1から分離される。そして未定着の記録紙上のトナー像は定着器9によって記録紙に定着される。一方、転写されずに感光体ドラム上に残留したトナーは、クリーニング装置7によって除去され回収される。残留トナーを除去された感光体ドラム1は除電ランプ8で初期化され、次の画像形成プロセスに供される。なお、符号6は、図示しない給紙トレイからの記録紙を、感光体1上のトナー像にタイミングを合わせて送出するためのレジストローラである。

【0030】現像装置4内には、現像剤担持体である現像ローラ41が感光体ドラム1に近接するように配置されていて、双方の対向部分には、感光体ドラムと磁気ブラシが接触する現像領域が形成されている。現像ローラ41は、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂などの非磁性体を円筒形に形成してなる現像スリーブ45（図2）が不図示の回転駆動機構によって図中時計回りに回転されるようになっている。

【0031】現像剤の搬送方向（図で見て時計回り方

向）における現像領域の上流側部分には、現像剤チェーン穂の穂高さ、即ち、現像スリーブ上の現像剤量を規制するドクタブレード42が設置されている。このドクタブレード42と現像スリーブ45との間隔であるドクタギャップは0.4mmに設定されている。更に現像ローラの感光体ドラムとは反対側領域には、現像装置ケーシング内の現像剤を攪拌しながら現像ローラ41へ汲み上げるためのスクリュウ44が設置されている。符号42は入口シール部材である。

【0032】現像ローラのスリーブ45内には、当該現像スリーブ45の周表面に現像剤の穂立ちを生じるように磁界を形成する磁石ローラ体（磁石ローラ）が固定状態で備えられる。本実施形態では、図2に示すように、略円筒形状のマグネット47の現像主極部に相当する部分に非磁性体のブロックホルダ49を設け、このブロックホルダ49にマグネットブロック48を接合した構成となっている。この磁石ローラ体から発せられる法線方向磁力線に沿うように、現像剤のキャリアが現像スリーブ45上にチェーン状に穂立ちを起こし、このチェーン状に穂立ちを生じたキャリアに帯電トナーが付着されて、磁気ブラシが構成される。当該磁気ブラシは現像スリーブ45の回転によって現像スリーブ45と同方向（図で見て時計回り方向）に移送されることとなる。

【0033】略円筒状マグネット47とマグネットブロック48からなる磁石ローラ体は、複数の磁極を有している。図2に示すように、3つのマグネットブロック48によって現像領域部分に現像剤の穂立ちを生じさせる現像極と、現像スリーブ45上に現像剤を汲み上げるための汲み上げ極（図2においてスリーブ45の左斜め下方向に広がるN極）と、汲み上げられた現像剤を現像領域まで搬送するための搬送極（マグネットブロック48による現像主磁極の上流側：図の左側に広がるS極）と、現像後の領域で現像剤を搬送する磁極（マグネットブロック48による現像主磁極の上流側：図の右側のS極）である。本実施形態では、現像極を3つの（3極の）マグネットブロック48により形成しているが、2つ以上（2極以上）のマグネットブロック48により現像極を形成してもよい。図2には、現像ローラ1における、ローラ半径方向（法線方向）の磁力分布とその大きさを破線により示してある。

【0034】略円筒状マグネット47は、現像主極以外の磁気特性を形成する部分であり、射出成形あるいは押出し成形により製造したものである。材料としては磁性粉に高分子化合物を混合したプラスチックマグネットもしくはゴムマグネットを用いることが多い。磁性粉としてはSrフェライトないしBaフェライトを用い、高分子化合物としては6PAもしくは12PA等のPA（ポリアミド）系材料、EEA（エチレン・エチル共重合体）又はEVA（エチレン・ビニル共重合体）等のエチレン系化合物、CPE（塩素化ポリエチレン）等の塩素

系材料、NBR等のゴム材料を使用することができる。

【0035】また、現像主極を形成するマグネットブロック48は、現像ローラ軸方向に延びる棒状のブロックであり、幅が狭く且つ高い磁気特性を得るために、 $B_r > 0.5 \text{ T}$  (テスラ) の材料を用いることが望ましく、多くはNe系 ( $\text{Ne} \cdot \text{Fe} \cdot \text{B}$ 等) 又はSm系 ( $\text{Sm} \cdot \text{Co}$ 、 $\text{Sm} \cdot \text{Fe} \cdot \text{N}$ 等) の希土類マグネットもしくはこれらのマグネット粉を上記と同様の高分子化合物と混合したプラスチックマグネットもしくはゴムマグネットを用いることができる。

【0036】本実施形態の現像装置4は、現像主極の法線方向磁束密度の減衰率が40%以上であるか、又は現像主極の半値幅が22度以下であるように構成されている。現像領域で穂立ちを起こす主極の法線方向磁束密度の減衰率が40%以上、好ましくは50%以上とすることで、磁極の減衰率が大きくなり、磁気ブラシの立ち上がり・倒れの間の穂立ち幅が小さくなる。その結果、磁気ブラシは短く且つ密に立ち上がることとなる。このような短く且つ密な立ち上がりをする磁気ブラシは、スリーブ長手方向 (ローラ軸方向) において考察すると、立ち上がり・倒れの均一化をもたらすものである。また、磁極の半値幅を狭くすることで、その減衰率が大きくなることが判明している。当該半値幅を22度以下、望ましくは18度以下で構成するのが良い。半値幅とは、法線方向の磁力分布曲線の最高法線磁力 (頂点) の半分の値 (例えばN極によって作製されている磁石の最高法線磁力が120mT (ミリテスラ) であった場合、半値50%というのと60mTである。半値80%という表現もあり、この場合には96mTとなる) を指す部分の角度幅のことである。

【0037】本実施形態においては、現像主極に高精度な磁極配置が求められているため、これらの主極部の希土類マグネットブロック48は非磁性体からなる高精度に加工されたホルダ49に接合されており、これにより磁極位置の高精度化が図れる。希土類マグネットホルダ49の材質は非磁性体であることが必要で、金属でも良いし樹脂でも良い。

【0038】この様に、高い磁気特性かつ高精度な位置が求められるローラ仕様に対して、高精度に加工された非磁性体からなるホルダ49に高い磁気特性を持つマグネットブロック48を接合することで、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを低コストでかつ簡素な構造で提供することができる。各マグネットブロック48は、隣接するマグネットブロック同士は互いに相反する磁極のものである。

【0039】マグネットブロック48とホルダ49の接合方法、及び、ホルダ49と略円筒状マグネット47の接合方法としては、接着剤を用いて接着する方法や、使用する材質によっては超音波振動を利用した接着工法を採用することもできる。

【0040】上記のように現像主極の法線方向磁束密度の減衰率を40%以上、または現像主極の半値幅を22度以下とするような場合、例えば16~20mm径の現像ローラであるとスリーブ表面の磁束密度として80~90mTが必要となり、主極部の希土類マグネットブロック48の形状としては構成上、幅2mm、高さ3mm程度の大きさに収める必要がある。この場合、マグネットブロック48の材料特性としては $B_r > 0.5 \text{ T}$ 、保持力 $i H_c < 1200 \text{ kA/m}$ であることが望まし

い。また、現像主極の磁束密度を上げる (高める) ための手段として、マグネットブロック48とスリーブ45間の距離を縮めるため、図3に示すように、各マグネットブロック48Bの両肩部 (スリーブ45側の両角部) を丸めた形状 (R形状) とすることができる。

【0041】各マグネットブロックの両肩部をR形状とすることにより、マグネットブロックとスリーブ45間の距離を縮めた場合でも各マグネットブロック48Bの両肩部がスリーブ45に接触しなくなり、マグネットブロック48とスリーブ45間の距離を縮めることが可能となる。マグネットブロック48とスリーブ45との距離を小さくすることによって、マグネットブロックの磁気特性が低い場合でも、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を得ることができる。

【0042】このように、隣接するブロック同士は互いに異なる極性の2極以上のマグネットブロックを埋め込む部分にのみ高精度な非磁性ホルダ49を用いることにより、現像主極の位置精度の高い現像ローラを少ない工数で低コストに製造することができ、磁気ブラシの現像スリーブ長手方向 (ローラ軸方向) に対する均一な穂立ちと均一な穂倒れに必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で実現することができる。

【0043】本発明に係る現像ローラの製造方法としては大別して下記の2通りの方法が考えられる。なお、マグネットブロック48を組み付けた後に着磁する方法は狭い範囲に非常に高い磁場をかけることが必要であり、磁化装置が非常に大型化してしまうため、現実的には不可能である。

①：円筒形状のマグネットを成形 (芯金挿入) ・着磁を行い、一体型のマグネットロール47を製作した後、着磁された希土類マグネットブロック48を接合したホルダ49をマグネットロール47に貼り付ける方法。

②：円筒形状のマグネットを成形 (射出成形又は押出し成形) する際にホルダ49を一体成形し、その後、略円筒形状のマグネットロール47に着磁を行い、希土類マグネットブロック48をホルダ49に貼り付ける方法。

【0044】上記の方法の内、②の方法は①に比べて工数的には減少するためコストが安くなる反面、押出成形、射出成形とも製造設備が煩雑になる。また、射出成形では成形タクトが長くなるコストアップ要素があり、押出成形では射出成形に比べ成形タクトは変化ないがほ



るだ49の位置精度が射出成形に比べて低い特徴を持つ。ただし、②においては押出成形でかつ磁場配向を行わず等方性の場合は①に比べて工数が少なくかつ①と同等の特性が得られるメリットを持つ。

【0045】略円筒状マグネットロール47の製造方法としては上記に示したように、フェライト系磁性粉を用いた材料を用い押出成形もしくは射出成形により成形するのが一般的である。また通常従来の現像ローラでは磁気特性を高めるため、磁場中で成形し磁性粉を異方化する(磁場配向)のが一般的であるが磁場配向を行うとマグネットの磁化によって変形が起り、特に精度が要求されるホルダ49の埋込用溝の形状精度が得られないことが考えられる。また配向位置とホルダ埋込用溝部の相対位置により、主極と他極の位置精度が制限されてしまう。本実施形態の現像装置に用いる現像ローラの場合、最も磁束密度の高い主極部分はマグネットブロック48を埋め込んであるため磁場配向を行わなくても着磁のみにより主極以外の磁気特性を得ることができる。これらのことから略円筒状マグネットロール47を等方性で成形し溝部分にマグネットブロック48を埋め込んだホルダ構造にすることで溝部分の変形が無く、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を有する現像ローラを高精度かつ容易に得ることができる。

【0046】本実施形態の現像装置の場合、主極角度の精度が従来よりも高い。主極角度は芯金46の基準面とホルダ49の埋込用溝の位置精度によって決まるため、現像ローラの製造工程としては次のような方法が望ましい。

【0047】磁場成形の場合は、

i) : 芯金挿入の際に、ホルダ埋め込み用溝の基準面47aに対して芯金基準面46aを定められた角度で挿入し、希土類マグネットブロック48を貼り付けたホルダ49を貼り付ける(図4)。

ii) : ホルダ貼り付け用溝47cの底面をR形状(円弧形状)とし、かつホルダ49cの幅に対して余裕を持った寸法で製造し、底面がR形状のホルダ49を貼り付ける際にローラの芯金基準面46aを検出し芯金基準面に対し希土類マグネットブロック48の磁気特性を検出してホルダ49cを接合する(図5)。

【0048】さらに、磁場成形でない場合は、以下の方法で主極位置(又は溝部)に合わせて他極を着磁することで、全磁極位置が非常に高精度な現像ローラを得ることができる。

【0049】すなわち、iii) : 上記i) またはii) において、芯金基準で主極以外の着磁を行い、希土類マグネットブロック48を貼り付けたホルダ49(49c)を貼り付ける。

【0050】上記のi) の場合、芯金基準面に対して希土類マグネットブロック48の機械的位置を検出して接合する方法のため製造装置は簡素にできる。更にii) では

磁気的な位置を検出しているため精度がi) に比べて高い。iii) は主極のみならず、他極の位置精度も非常に高く製造できる。

【0051】最後に、本発明の適用を電子写真式カラー複写装置(以下、カラー複写機という)に広げて説明する。まず、図9を用いて、本カラー複写機の概略構成及び動作について説明する。このカラー複写機は、カラー画像読取装置(以下、カラースキャナという)11、カラー画像記録装置(以下、カラープリンタという)12、給紙バンク13等で構成されている。

【0052】上記カラースキャナ11は、コンタクトガラス101上の原稿10の画像を照明ランプ102、ミラー群103a、103b、103c及びレンズ104を介してカラーセンサ105に結像して、原稿10のカラー画像情報を、例えば赤、緑、青(以下、それぞれR、G、Bという)の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。ここで、カラーセンサ105は、本例ではR、G、Bの色分解手段とCCDのような光電変換素子で構成され、原稿10の画像を色分解した3色のカラー画像を同時に読み取っている。そして、このカラースキャナ11で得たR、G、Bの色分解画像信号強度レベルを基にして、不図示の画像処理部で色変換処理を行い、黒(以下、Bkという)、シアン(以下、Cという)、マゼンタ(以下、Mという)、イエロー(以下、Yという)のカラー画像データを得る。

【0053】上記Bk、C、M、Yのカラー画像データを得るためのカラースキャナ11の動作は次の通りである。後述のカラープリンタ12の動作とタイミングを取ったスキャナスタート信号を受けて、照明ランプ102及びミラー群103a、103b、103c等からなる光学系が矢印左方向へ原稿10を走査し、1回の走査毎に1色のカラー画像データを得る。この動作を合計4回繰り返すことによって、順次4色のカラー画像データを得る。そして、その都度カラープリンタ12で順次顕像化しつつ、これを重ね合わせて最終的な4色フルカラー画像を形成する。

【0054】上記カラープリンタ12は、像担持体としての感光体ドラム20、書き込み光学ユニット22、リボルバ現像ユニット23、中間転写装置26、定着装置27等で構成されている。上記感光体ドラム20は矢印の反時計方向に回転し、その周りには、感光体クリーニング装置201、除電ランプ202、帯電器203、電位センサ204、リボルバ現像ユニット23の選択された現像器、現像濃度パターン検知器205、中間転写装置26の中間転写ベルト261などが配置されている。

【0055】また、上記書き込み光学ユニット22は、カラースキャナ11からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿10の画像に対応した光書き込みを行い、感光体ドラム20に静電潜像を形成する。この書き

込み光学ユニット22は、光源としての半導体レーザー221、不図示のレーザー発光駆動制御部、ポリゴンミラー222とその回転用モータ223、 $f/\theta$ レンズ224、反射ミラー225などで構成されている。

【0056】また、上記リボルバ現像ユニット23は、Bk現像器231K、C現像器231C、M現像器231M及びY現像器231Yと、各現像器を矢印の反時計方向に回転させる後述のリボルバ回転駆動部などで構成されている。各現像器は図1の現像器4に相当するもので、静電潜像を現像するために現像剤の穂を感光体ドラム20の表面に接触させて回転する現像スリーブと、現像剤を汲み上げて攪拌するために回転する現像剤パドルなどで構成されている。各現像器231内のトナーはフェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、各現像スリーブには不図示の現像バイアス電源によって負の直流電圧Vdcに交流電圧Vacが重畳された現像バイアスが印加され、現像スリーブが感光体ドラム20の金属基体層に対して所定電位にバイアスされている。複写機本体の待機状態では、リボルバ現像ユニット23はBk現像器231Kが現像位置にセットされており、コピー動作が開始されると、カラスキャナ11で所定のタイミングからBkカラー画像データの読み取りが開始され、このカラー画像データに基づいてレーザー光による光書き込み、静電潜像形成が始まる（以下、Bk画像データによる静電潜像をBk潜像という。C、M、Yについても同様）。このBk潜像の先端部から現像可能とすべくBk現像位置に静電潜像先端部が到達する前にBk現像スリーブを回転開始しておいて、Bk潜像をBkトナーで現像する。Bk潜像領域の現像動作が続いて、静電潜像後端部がBk現像位置を通過した時点で、速やかに次の色の現像器（本例では通常C現像器）が現像位置にくるまで、リボルバ現像ユニット23が回転する。これは少なくとも、次の画像データによる静電潜像先端部が到達する前に完了する。

【0057】上記中間転写装置26は、中間転写ベルト261、ベルトクリーニング装置262、紙転写コロナ放電器（以下、紙転写器という）263などで構成されている。中間転写ベルト261は駆動ローラ264a、転写対向ローラ264b、クリーニング対向ローラ264c及び従動ローラ群に張架されており、不図示の駆動モータにより、駆動制御される。またベルトクリーニング装置262は、入口シール、ゴムブレード、排出コイル、入口シール及びゴムブレードの接離機構等で構成されており、1色目のBk画像を中間転写ベルト261に転写した後の2、3、4色目の画像をベルト転写している間は接離機構によって中間転写ベルト261の表面から入口シール、ブレードを離間させておく。また紙転写器263は、コロナ放電方式にてAC電圧+DC電圧、又はDC電圧を印加して、中間転写ベルト261上の重ねトナー像を記録紙に一括転写する。

【0058】また、カラープリンタ12内の記録紙カセット207及び給紙バンク13内の記録紙カセット30a、30b、30cには、各種サイズの記録紙が収納されており、指定されたサイズの記録紙のカセットから、給紙コロ28、31a、31b、31cによってレジストローラ対29方向に給紙、搬送される。また、プリンタ12の図で見て右側面には、OHP用紙や厚紙などの手差し給紙用の手差しトレイ21が設けられている。

【0059】上記構成のカラー複写機において、画像形成サイクルが開始されると、まず感光体ドラム20は矢印の反時計方向に、中間転写ベルト261は矢印の時計回りに不図示の駆動モータによって回転される。中間転写ベルト261の回転に伴ってBkトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成、Yトナー像形成が行われ、最終的にBk、C、M、Yの順に中間転写ベルト261上に重ねてトナー像が形成される。

【0060】上記Bkトナー像形成は次のように行なわれる。帯電器203はコロナ放電によって感光体ドラム20を負電荷で約-700Vに一樣帯電する。そして、半導体レーザー221はBkカラー画像信号に基づいてラスタ露光を行う。このラスタ像が露光されたとき、当初一樣荷電された感光体ドラム20の露光部分は、露光光量に比例する電荷が消失し、Bk潜像が形成される。そして、このBk潜像にBk現像スリーブ上の負帯電のBkトナーが接触することにより、感光体ドラム20の電荷が残っている部分にはトナーが付着せず、電荷の無い部分、つまり露光された部分にはBkトナーが吸着され、静電潜像と似たBkトナー像が形成される。そして、感光体ドラム20上に形成されたBkトナー像は、感光体ドラム20と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト261の表面に、ベルト転写器265によって転写される（以下、感光体ドラム20から中間転写ベルト261へのトナー像転写をベルト転写という）。

【0061】感光体ドラム20上の若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム20の再使用に備えて感光体クリーニング装置201で清掃される。ここで回収されたトナーは回収パイプを経由して不図示の排トナータンクに蓄えられる。

【0062】感光体ドラム20側ではBk画像形成工程の次にC画像形成工程に進み、所定のタイミングでカラスキャナ11によるC画像データ読み取りが始まり、そのC画像データによるレーザー光書き込みで、C潜像形成が行われる。そして、先のBk潜像の後端部が通過した後で、かつC潜像の先端部が到達する前にリボルバ現像ユニット23の回転動作が行なわれ、C現像器231Cが現像位置にセットされてC潜像がCトナーで現像される。C潜像領域の現像が続いて、C潜像の後端部が現像位置を通過した時点で、先のBk現像器231Bの場合と同様にリボルバ現像ユニット23の回転動作がなされ、次のM現像器231Mを現像位置に移動させ

る。これもやはり次のM潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させる。

【0063】なお、M及びYの画像形成工程については、それぞれのカラー画像データ読み取り、静電潜像形成、現像の動作が上述のBk、Cの工程と同様であるので説明を省略する。

【0064】上記中間転写ベルト261には、感光体ドラム20に順次形成されるBk、C、M、Yのトナー像を、同一面に順次位置合わせして、4色重ねのトナー像が形成され、次の転写工程において、この4色のトナー像が記録紙に紙転写器263により一括転写される。

【0065】上記画像形成動作が開始される時期に、記録紙は上記記録紙カセット又は手差しトレイのいずれかから給送され、レジストローラ対29のニップで待機している。そして、紙転写器263に中間転写ベルト261上のトナー像先端がさしかかるときに、ちょうど記録紙の先端がこのトナー像の先端に一致するようにレジストローラ対29が、駆動され、記録紙とトナー像とのレジスト合わせが行われる。そして、記録紙が中間転写ベルト261上のトナー像と重ねられて正電位の紙転写器263の上を通過する。このときコロナ放電電流で記録紙が正電荷で荷電され、トナー画像が記録紙上に転写される。続いて紙転写器263の図で見て左側に配置されるべき不図示のAC+DCコロナによる分離除電器との対向部を通過するときに、記録紙は除電され、中間転写ベルト261から剥離して搬送ベルト211に移る。

【0066】そして、中間転写ベルト261面から4色重ねトナー像を一括転写された記録紙は、搬送ベルト211で定着装置27に搬送され、所定温度に制御された定着ローラ271と加圧ローラ272のニップ部でトナー像が熔融定着され、排出ローラ対32で装置本体外に送り出され、不図示のコピートレイに表向きにスタックされ、フルカラーコピーを得る。

【0067】一方、ベルト転写後の感光体ドラム20の表面は、感光体クリーニング装置201（ブラシローラ、ゴムブレード）でクリーニングされ、除電ランプ202で均一に除電される。また、記録紙にトナー像を転写した後の中間転写ベルト261の表面は、ベルトクリーニング装置262のブレードを再びブレード接離機構で押圧することによってクリーニングされる。

【0068】以上、本発明を図示の実施形態により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、現像ローラの現像極に相当する部分に設けたマグネットブロックの数は実施形態の3個に限るものではなく、2つあるいはそれ以上のマグネットブロックとすることができる。また、現像装置の現像ローラ以外の部分の構成は、適宜変更することができる。もちろん、現像装置が装着される画像形成装置の構成、例えば作像部の構成等は任意な構成とすることができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、必要な部分のみ高精度なホルダを用いてマグネットブロックを貼り付けるので、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で低コストに実現することができる。

【0070】請求項2の構成により、スリーブとマグネットブロックのギャップを小さくすることができ、マグネットブロックの磁気特性が低い場合でも全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で低コストに実現することができる。

【0071】請求項3の構成により、マグネットブロックは、磁気特性が残留磁束密度： $B_r > 0.5 \text{ T}$ 、保持力： $i H_c < 1200 \text{ kA/m}$ であるので、必要な特性を得られるとともに容易に磁化することができ、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で低コストに実現することができる。

【0072】請求項4の構成により、略円筒状マグネットが磁場配向されていない等方性マグネットであるので、磁場配向のマグネット磁化による変形が起こることが無く、略円筒状マグネットの形状精度が高められる。よって、ホルダを配置する部分の溝形状の精度を高め、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを簡単な構成で低コストに実現することができる。

【0073】請求項5の現像装置及び請求項6の画像形成装置によれば、必要な部分のみ高精度なホルダを用いてマグネットブロックを貼り付ける現像ローラの構成により、全濃度域にわたって良質な画像を簡単な構成で低コストに実現することができる。

【0074】請求項7の現像ローラの製造方法によれば、芯金挿入の際に希土類マグネットホルダ埋め込み用溝に対して芯金基準面を定められた角度で挿入するため、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを容易に低コストで製造することができる。

【0075】請求項9の現像ローラ製造方法により、芯金挿入の際に主極の磁気特性を測定して位置を検出した後にホルダを貼り付けるため、更に主極の位置精度を高めることができる。

【0076】請求項10の現像ローラ製造方法により、主極以外の等方性の極に芯金基準で着磁を行うため、主極精度に加えて、他極の位置精度も高め、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを容易に低コストで製造することができる。

【0077】請求項11の現像ローラ製造方法により、工数を少なくしてより低コストに、全濃度域にわたって良質な画像を得るために必要な特性を持った現像ローラを製造することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る現像装置が装着された画像形成装置の作像部付近を示す概略構成図である。

【図2】本発明による現像装置の現像ローラの磁力分布と磁力の大きさを示す図である。

【図3】その現像ローラのマグネットブロックの別例を示す部分断面図である。

【図4】本発明による現像ローラ製造方法の一例を示す説明図である。

【図5】本発明による現像ローラ製造方法の別の例を示す説明図である。

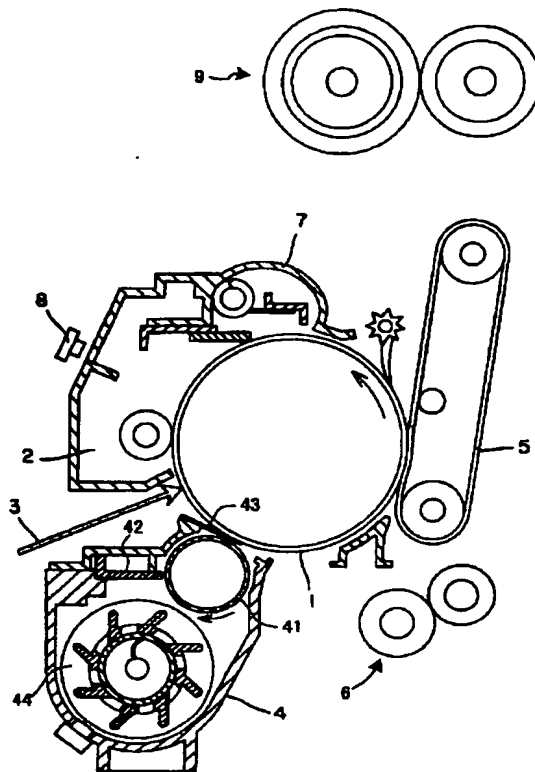
【図6】従来の現像ローラ製造方法を適用した現像ローラとその製造方法を説明する断面図である。

【図7】従来の現像ローラ製造方法を適用した現像ローラの別例とその製造方法を説明する断面図である。

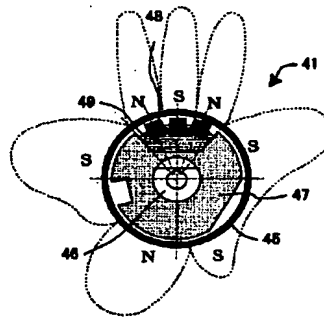
【図8】従来の現像ローラ製造方法を適用した現像ローラの更に別の例とその製造方法を説明する断面図である。

- |      |                |
|------|----------------|
| 1    | 感光体ドラム（潜像担持体）  |
| 4    | 現像装置           |
| 41   | 現像ローラ          |
| 45   | 現像スリーブ（現像剤担持体） |
| 46   | 芯金             |
| 46a  | 芯金基準面          |
| 47   | 円筒状マグネット       |
| 48   | マグネットブロック      |
| * 49 | ホルダ            |

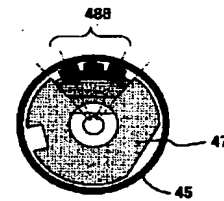
【図1】



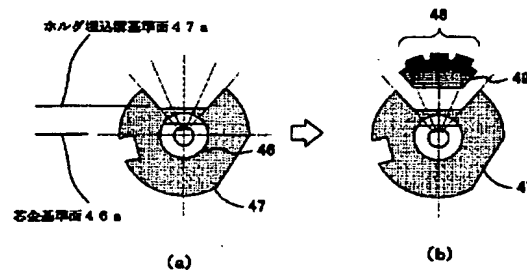
【図2】



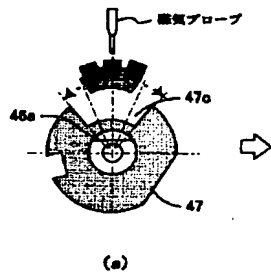
【図3】



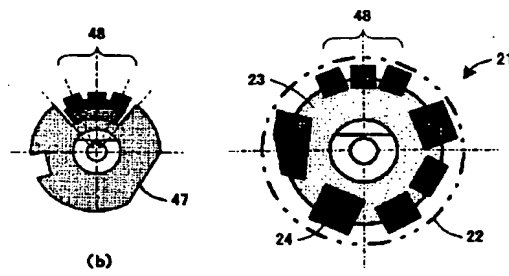
【図4】



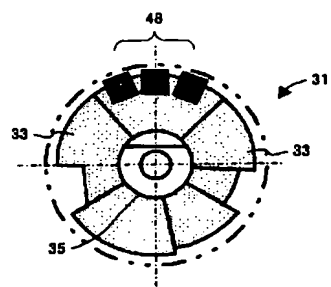
【図5】



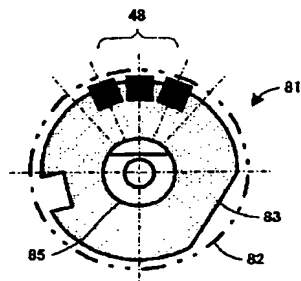
【図6】



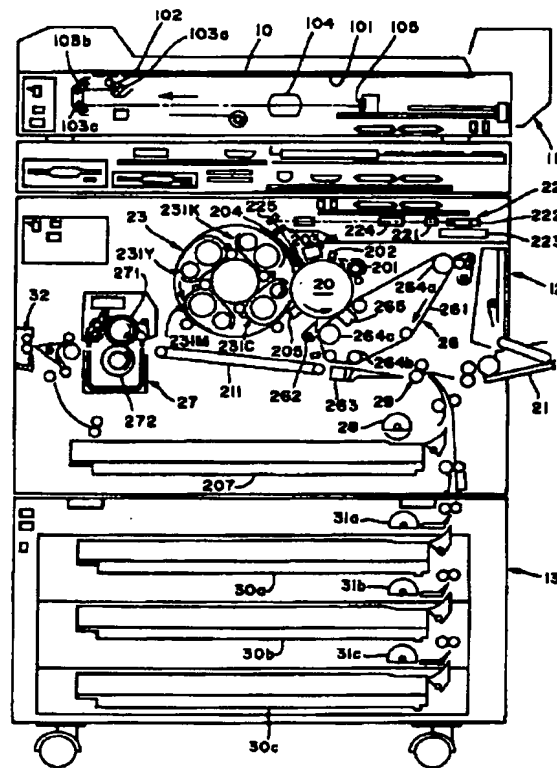
【図7】



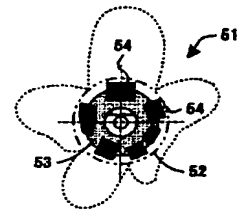
【図8】



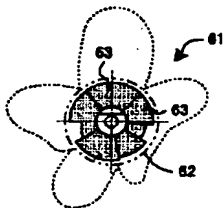
【図9】



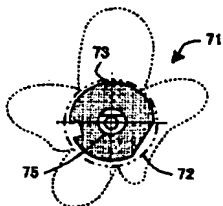
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

(72)発明者 掛川 美恵子  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 甲斐 創  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内

F ターム(参考) 2H031 AC08 AC13 AC18 AC19 AC20  
5E040 AA04 AA19 AB03 AB05 AB09  
BB04 BC01 BC05 CA01 NN12  
5E062 CC02 CD02 CD05 CE02 CE03  
CF01